

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2008230031

UDC_____

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

商业银行信贷风险评级预警系统的
设计与实现

Design and Implemenation of Warning System
for Commercial Bank Credit Risk Rating

林莉萍

指导教师姓名: 陈海山 教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2010 年 8 月

论文答辩时间: 2010 年 9 月

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 8 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

中国加入世界贸易组织之后，为我国商业银行带来了不可多得的发展机遇，但是机遇总是与风险并存，它同时又对我国商业银行的竞争格局形成较大冲击，对我国金融体制和金融制度也产生重要影响。席卷美国的次贷危机，引起了全球金融市场的动荡。我国商业银行对风险管理认识不到位，尚未形成良好的风险管理文化，风险管理手段和技术较为原始，风险管理体制比较落后，风险管理的基础比较薄弱等，促使我国银行业必须在次贷危机下构建自身的行业风险防范体系，不断强化信贷管理，加速财务重组步伐，加快不良贷款核销力度。

因此，需要加强对金融市场中发生的投资行为进行有效的监控管理，充分利用科技手段，整合银行、税务、工商、企业等各方资源，建立一个商业银行风险评级预警系统，以便及时发现、防范商业银行不良贷款的产生和扩大，对银行贷款进行规范的管理具有重大的意义。

本文通过分析商业银行的信贷业务风险评级需求，建立了风险评级预警系统模型，它为系统实现提供了理论基础。本文阐述利用 Struct 框架、工作流、数据仓库、构件化开发等计算机技术，实现风险计算器、客户信用评级和风险预警等业务功能，最终实现基于 B/S 结构和标准 J2EE 架构的信贷评级预警系统。

关键词：信贷风险；信用评级；数据仓库

Abstract

China's accession to the WTO makes a rare development opportunity, but opportunities exist with risks, it is also to our commercial banks competition pattern has made great impact on our financial system and financial systems also have important impact. Swept across the United States subprime mortgage crisis has caused turmoil in global financial markets. To risk management not in place, have not yet formed a good risk management and risk management and technology are more primitive and risk management system are fairly backward and risk management of the basis of weak, and the china banking should be in the spreading subprime mortgage crisis of the building industry risk prevention system, strengthen and accelerate the credit management financial and speed up the pace of non-performing loans and verification.

Therefore, we need to strengthen the financial market in the conduct of effective monitoring of management and use technology, integrated banking, taxation and trade and industry, business and the resources and to establish a commercial bank risk rating early warning systems for early detection and prevention of commercial banks of non-performing loans and expand and bank loans to standardize the management of great importance.

By analyzing the requirements for commercial bank credit business, the credit-risk risk rating warning model is constructed, which offered the theoretical basis for the realization of the system. Then using struts framework, workflow, datawarehouse, component, and so on, that gradually undergoing a risk calculator, the credit risk rating and risk of early warning and other business function. Finally, the credit risk rating and risk of early warning system is developed, which Based on Browser/Server Architecture and standard J2EE application server architecture.

Keywords: Credit risks; Credit rating; Data House

目 录

第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 研究现状与存在的问题	1
1.3 研究目标	2
1.4 本文的结构安排	2
第 2 章 系统总体分析	3
2.1 基本概念	3
2.1.1 新巴塞尔协议	3
2.1.2 商业银行风险管理	3
2.1.3 内部评级法	3
2.1.4 数据仓库	4
2.1.5 ETL	5
2.1.6 J2EE 架构	6
2.1.7 工作流	7
2.2 系统总体目标	7
2.3 系统需求分析	7
2.3.1 客户信用评级	8
2.3.2 风险预警	8
2.3.3 债项评级	8
2.3.4 业务流程图	12
2.4 系统性能分析	12
第 3 章 商业银行风险评级预警模型的建立	14
3.1 商业银行信用风险管理的主要模型和方法	14
3.2 系统模型的建立	15
3.3 系统开发模式	16
3.4 系统使用的计量方法	17

3.5 业务流程分析	19
3.5.1 评级业务处理流程	19
3.5.2 预警流程	22
第 4 章 系统的设计与实现	23
4.1 平台实现关键技术	23
4.1.1 页面调度控制	23
4.1.2 Web 服务器同浏览器之间数据压缩传输	23
4.1.3 界面输入信息缓存	25
4.1.4 InforFlow 流程实现技术	25
4.1.5 Hibernate 框架	26
4.2 数据仓库的建立	27
4.2.1 数据仓库的设计	27
4.2.2 ETL 数据抽取	30
4.2.3 接口设计	33
4.3 功能分析	34
4.4 安全设计	35
4.4.1 访问控制	36
4.4.2 权限控制和管理	36
4.4.3 身份验证	36
4.4.4 数据存储	36
4.4.5 日志记载	37
4.5 公控模块设计	37
4.5.1 系统公共类	37
4.5.2 数据对象类	38
4.6 主要功能模块的设计与实现	38
4.6.1 客户评级计算断点图	40
4.6.2 客户评级计算功能模块列表	40
4.6.3 客户评级处理逻辑	42
4.6.4 相关信息数据的获取	44

4.6.5 客户评级计算窗口展示.....	44
第 5 章 系统集成与部署	46
5.1 系统架构	46
5.1.1 系统逻辑结构图.....	46
5.1.2 系统物理结构拓扑图.....	47
5.2 系统运行环境说明	48
5.2.1 硬件环境.....	48
5.3 测试及分析	48
5.3.1 测试环境.....	49
5.3.2 主要测试工具.....	49
5.3.3 测试计划.....	50
5.3.4 测试结果及分析.....	50
5.4 部署应用程序	50
第 6 章 总结与展望	52
参考文献.....	53
致谢.....	54

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Background	1
1.2 Existing Problems	1
1.3 Purpose and Significance of the Research	2
1.4 Main Topics	2
Chapter 2 Analysis of the System	3
2.1 Basic Concepts	3
2.1.1 Basel ii Capital Accord	3
2.1.2 Commercial Bank Risk Management	3
2.1.3 Internal-ratings Based Approach.....	3
2.1.4 Data Warehouse	4
2.1.5 ETL	5
2.1.6 J2EE Architecture	6
2.1.7 Workflow.....	7
2.2 Overall Target of the System	7
2.3 Analysis of the System Requirement.....	7
2.3.1 Customer Credit Ratings.....	8
2.3.2 Risk Alert	8
2.3.3 Facility Rating.....	8
2.3.4 Business Process Diagram	12
2.4 Performance Analysis of the System.....	12
Chapter 3 Construction of System Model.....	14
3.1 Main Model and Methods.....	14
3.2 Construction of System Model	15
3.3 Software Process Model	16
3.4 System of Measurement Method.....	17

3.5 Business Process Analysis	18
3.5.1 Ratings Treatment Scheme	18
3.5.2 Risk Alert Treatment Scheme	21
Chapter 4 Design and Implementation of the System	23
4.1 Key Technology	23
4.1.1 Page Scheduling Control.....	23
4.1.2 Transmission of Data Compression between Web Server and Browser	23
4.1.3 Input-Buffered.....	25
4.1.4 InforFlow Technology.....	25
4.1.4 Hibernate.....	26
4.2 Setting up the DW	27
4.2.1 Design of DW	27
4.2.2 ETL	30
4.2.3 Design of Interface.....	33
4.3 Function Analysis	34
4.4 System Security.....	35
4.4.1 Access Control	36
4.4.2 Security And Access Control Privileges	36
4.4.3 Identity Authentication.....	36
4.4.4 Data Memory	36
4.4.5 Log-book Record	37
4.5 Design of Common Control Module	37
4.5.1 Common Class	37
4.5.2 Data Class	38
4.6 Design of Common Control Module	38
4.6.1 Customer Credit Ratings Calculation	40
4.6.2 Main Function Modules.....	40
4.6.3 Program Process Logic	42
4.6.4 Data Acquisition.....	44

4.6.5 a Window Showing for Customer Credit ratings Calculation	44
Chapter 5 System Integration and Optimization	46
5.1 System Architecture	46
5.1.1 System of Logic Structure Figure	46
5.1.2 Topological Graph.....	47
5.2 the Specification of an Operating Environment	48
5.2.1 Specification of Hardware Environment	48
5.3 Test and Analysis of the System	48
5.3.1 Configuration of Test Environment	49
5.3.2 Principle Testing Tools.....	49
5.3.3 Test Plan	50
5.3.4 Test Results And Analysis.....	50
5.4 System Deployment	50
Chapter 6 Conclusions and Expectations.....	52
References	53
Acknowledgements	54

第1章 绪论

1.1 研究背景及意义

中国加入世界贸易组织,为我国商业银行带来了不可多得的发展机遇,但是机遇总是与风险并存,它同时又对我国商业银行的竞争格局形成了较大冲击,对我国金融体制和金融制度也产生重要影响。席卷美国的次贷危机,引起了全球金融市场的动荡。对风险管理认识不到位,尚未形成良好的风险管理文化,风险管理手段和技术较为原始,风险管理体制比较落后,风险管理的基础比较薄弱等,促使我国银行业必须在次贷危机下构建自身的行业风险防范体系,不断强化信贷管理,加速财务重组步伐,加快不良贷款核销力度。

我国商业银行中存在着大量的不良资产^[1],截至2008年末,国有商业银行不良贷款余额为上万亿元,四家金融资产管理公司累计处置不良资产数千亿元,这些不良资产绝大多数集中于国有企业,而国有企业的高负债仍是普遍特征,且负债经营面还在继续加大之中。信贷风险在我国商业银行面临的风险中仍占据主体地位。因此,在金融市场加速开放的今天,信贷风险的防范有着十分重要的作用。

因此,需要加强对金融市场中发生的投资行为进行有效的监控管理,充分利用科技手段,整合银行、税务、工商、企业等各方资源,建立一个商业银行风险评级预警系统以便及时发现、防范商业银行不良贷款的产生和扩大,对银行贷款进行规范的管理具有重大的意义。

1.2 研究现状与存在的问题

目前,银行信贷管理具有两个突出的特点:(1)事后管理多,事前预测少;(2)定性分析多,定量分析少,贷前预警分析管理功能不够完善。

国外先进银行在信贷风险管理方面,做到了定性分析(40%)与定量分析(60%)的有机结合,也就是通常所说的“科学”加“艺术”,由贷前风险预测结果决定贷款的发放与否以及定价策略。

我国加入 WTO 后, 外资银行将以更大规模进入中国金融市场, 国内银行将面临更大的竞争压力。要实现“最终成为具有国际先进经营管理水平的全功能银行”的战略目标, 商业银行就必须尽快缩小在制度、组织、技术等方面与国际先进水平的差距。为此, 必须研究和创建商业银行信贷风险评级预警系统模型, 使风险管理技术向国际先进水平迈进, 并为尽早完成风险内部评级法奠定基础。

1.3 研究目标

建立一个商业银行风险评级预警系统, 将工程成果应用于经营管理过程, 作为信用风险管理的支持平台。该系统对特定经济主体进行系统化连续、动态的监测分析, 及时发现和判别相关信贷风险, 并发出相应的风险警示信号。

1.4 本文的结构安排

本文共六章。

第 1 章, 对当前商业银行信贷管理存在的问题进行分析, 阐明课题的研究意义与主要研究内容。

第 2 章, 简要介绍商业银行信贷风险评级预警系统的基本概念和总体目标, 并对需求分析、设计方案和整体架构等问题进行探讨。

第 3 章, 建立商业银行信贷风险评级模型, 详细阐述银行信贷风险评级模型的建立过程, 包括风险评级指标体系的建立、指标权重的研究和确定。

第 4 章, 商业银行信贷风险评级预警系统主要模块的设计和实现。

第 5 章, 简要介绍商业银行信贷风险评级预警系统的系统集成与部署。

第 6 章, 总结和展望, 对项目的主要工作, 论文的主要内容进行总结, 并对商业银行风险评级预警系统的进一步优化进行展望。

第 2 章 系统总体分析

对系统进行合理的总体分析是软件开发过程中首先要解决的问题。本章阐述系统总体目标，并对平台需求、总体框架、系统功能和流程进行分析。

2.1 基本概念

2.1.1 新巴塞尔协议

20 世纪 80 年代后期，各国金融当局逐渐把银行的最低资本与商业银行的资产质量联系起来，《巴塞尔协议》的提出更是统一了国际银行资本衡量和资本标准。《新巴塞尔协议》^[2]继承了原协议以资本充足率为核心的监管思路，保留了原协议关于资本构成的定义和资本充足率 8% 的规定。但新协议增加了对操作风险的监管，计算公式为： $\text{资本充足率} = \frac{\text{总资本}}{[\text{风险加权资产} + (\text{市场风险资本要求} + \text{操作风险资本要求}) * 12.5]} * 100\%$

2.1.2 商业银行风险管理

信用风险管理是指商业银行运用系统和科学的方法，对信贷管理活动中的各种贷款风险进行识别、衡量和分析，并在此基础上控制风险损失的发生、保证银行信贷资金的安全。它是商业银行风险管理的关键。控制信贷风险是信用风险管理的核心和目的，是信用风险管理的重要内容：控制信贷风险是选择风险管理工具进行组合，以便有效地处置各种风险^[3]。

2.1.3 内部评级法

内部评级法^[4]即 IRB 方法。IRB 方法根据违约概率(Probability of default, 简称 PD)，给定违约概率下的损失率 (Loss given default, 简称 LGD)，违约的总敞口头寸，以及期限 (Maturity，简称 M) 等因素来决定一笔授信的风险权重，IRB 按照复杂程度可以分为初级法和高级法。按照内部评级法的规定，银行将银行账户中的风险划分为以下六大风险：公司业务风险、国家风险、同业风险、

零售业务风险、项目融资风险和股权风险。然后，银行根据标准参数或内部估计确定其风险要素，并计算得出银行所面临的风险。这些风险要素主要包括：违约概率（PD），指债务人违反贷款规定，没有按时偿还本金和利息的概率；违约损失率（LGD），指债务人没有按时偿还本金和利息给银行带来的损失的状况，它表现为单位债务的损失均值；违约风险值（Exposure at default，简称 EAD），指交易对象违约时，对银行所面临的风险的估计；期限（M），指银行可以向监管当局提供的交易的有效合同期限。IRB 方法的主要目标就是使得资本的配置更加精确，与银行内部的信用风险更加匹配。这与拥有完善的风险管理体系的银行对信用风险和资本充足率的内部评估框架也是一致的。

2.1.4 数据仓库

近年来，数据仓库技术已经成为计算机领域中的热门话题。这主要是因为：首先，从计算机的应用需求上讲，由于全球范围内的经济、贸易以及军事、科技等领域竞争的激烈，给传统的信息产业提出了新的问题和挑战，使得传统的信息技术在处理某些复杂问题上显得力不从心；另一方面，从现实的技术发展角度上来看，目前计算机科学以及相关领域的技术实现了突飞猛进的发展，使得它们之间的相互协同成为可能，并达到使数据仓库技术走向实用的程度。

数据仓库^[5]的概念最早是由 W. H. Inmon 和 Richard Hackathorn 提出的。他们对数据仓库是这样定义的：数据仓库是信息技术构架的新焦点，它提供集成化的和历史化的数据，它集成种类不同的应用系统，数据仓库从发展和历史的角度来组织和存储数据，以供分析与处理使用。这里的集成化数据是指数据在结构上具有综合性而且在语义上是异构的；历史化的数据表明数据仓库中包含的数据是一段历史性的数据，它既包括某一点上的瞬间信息，同时也包含一个区段上的信息；集成种类不同的应用系统说明数据仓库不仅仅是数据的仓库，同时也是软件的仓库。其中的数据一般按应用主题进行组织与存储。

数据仓库是体系结构化环境的核心，是决策支持系统处理的基础。因为在数据仓库环境中存在单一集成的数据源（数据仓库），并且对数据仓库中的粒度化的数据的访问非常容易，以及数据仓库本身就是数据可重用性和一致性的基础。有人将数据仓库定义为：面向主题的、集成的、随时间变化的、用来支持组织决

策的稳定数据的集合。

不管哪种定义，它们均有共同的特点：

1、数据仓库需要为决策提供综合信息，因此，它是以企业业务的主题内容来组织数据。这样的组织形式使得提供的信息具有全方位的可用性。

2、数据仓库中所保存的数据，虽然来自于日常的运行，但是它是经过加工、重组的数据。因此它所存储的数据是源数据的增值和统一，并不是简单的拷贝。

3、数据仓库不仅仅是“数据的仓库”，而且也是“软件的仓库”，至少它应该包含对数据的变换功能。

4、数据仓库还需要处理历史数据。任何的数据都带有时间标记，这将为实现预测奠定基础。

5、数据仓库应当能够通过信息以及服务来反映企业的业务模型，实现数据的逻辑模型。

6、对于行业的数据仓库必须定义统一数据标准。

2.1.5 ETL

在数据仓库的构建中，ETL 贯穿于项目始终，它是整个数据仓库的生命线，包括数据清洗、整合、转换、加载等各个过程。如果说数据仓库是一座大厦，那么 ETL 就是大厦的根基。ETL 抽取整合数据的好坏直接影响到最终的结果展现。所以 ETL 在数据仓库项目中起着十分关键的作用，必须摆到十分重要的位置。

ETL 是数据抽取(Extract)、转换(Transform)、加载(Load)的简写，它是指：将 OLTP 系统中的数据抽取出来，并将不同数据源的数据进行转换和整合，得出一致性的数据，然后加载到数据仓库中。

那么，在这一转换过程中，完成了对数据格式的更正、对数据字段的合并、以及新增指标的计算三项操作。类似地，也可以根据其他需求，完善数据仓库中的数据。

简而言之，通过 ETL，可以基于源系统中的数据来生成数据仓库。ETL 搭建了 OLTP 系统和 OLAP 系统之间的桥梁。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库